

## THIN FILM FORMING DEVICE

Patent Number: JP5179428

Publication date: 1993-07-20

Inventor(s): SHIBAZAKI HATSUHIKO

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Requested Patent:  JP5179428

Application Number: JP19910118305 19910523

Priority Number(s):

IPC Classification: C23C14/24; C23C14/34; C23C14/56; H01L21/203; H01L21/285; H01L21/68

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

PURPOSE: To provide the thin film forming device which enables the execution of plural different thin film forming stages, simplifies the construction of a vacuum generator, etc., can efficiently make operations and produces less dust.

CONSTITUTION: Treating chambers 10 having opening surfaces 12 at one end and internally having thin film forming means 14 are fixed and installed at plural points on the circumference. A substrate holder 20 rotating around the center of the entire part of the treating chambers 10 is provided to face the opening surfaces 12 of the respective treating chambers 10. Plural treating substrates 30 can be mounted on the substrate holder 20 on the same circumference as the circumference of the treating chambers 10 on the plane opposite to the treating chambers 10 so that the opening surfaces 12 of the respective treating chambers 10 can be substantially closed by the substrate holder 20.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

TOP

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-179428

(43) 公開日 平成5年(1993)7月20日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 23 C 14/24		7308-4K		
14/34		8414-4K		
14/56		8520-4K		
H 01 L 21/203	S 21/285	8422-4M		
	Z 21/285	7738-4M		

審査請求 未請求 請求項の数1(全6頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平3-118305	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成3年(1991)5月23日	(72) 発明者	柴崎 初彦 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 小鶴治 明 (外2名)

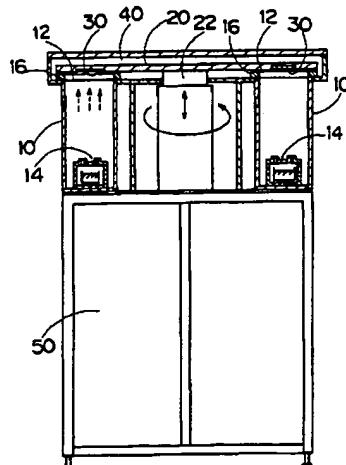
(54) 【発明の名称】 薄膜形成装置

(57) 【要約】

【目的】 様々な異なる薄膜形成工程を行えるとともに、真空発生装置などの構造が簡単にになり、能率的に作業を行え、粉塵の発生も少ない薄膜形成装置を提供する。

【構成】 一端に開口面12を有し内部に薄膜形成手段14を備えた処理室10が、円周上の複数個所に固定設置され、各処理室10の開口面12に対向して、処理室10全体の中心回りに回転する基板保持体20を備え、基板保持体20には、処理室10との対向面で処理室10と同じ円周上に複数の処理基板30が搭載でき、各処理室10の開口面12が基板保持体20により実質的に密閉されるようになっている。

- 1 0 処理室
- 1 2 開口面
- 1 4 薄膜形成手段
- 2 0 基板保持体
- 3 0 処理基板



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一端に開口面を有し内部に薄膜形成手段を備えた処理室が、円周上の複数個所に固定設置され、各処理室の開口面に対向して、処理室全体の中心回りに回転する基板保持体を備え、基板保持体には、処理室との対向面で処理室と同じ円周上に複数の処理基板が搭載でき、各処理室の開口面が基板保持体により実質的に密閉されるようになっていることを特徴とする薄膜形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は薄膜形成装置に関し、詳しくは、例えば、半導体装置を製造する際に、半導体基板の表面に各種の金属や金属化合物などの薄膜を形成するために用いられ、真空もしくは真空に近い制御された処理雰囲気で蒸着やスパッタリングなどによる薄膜形成を行う装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】薄膜形成装置は、半導体装置の製造技術において、極めて重要な設備である。半導体装置では、シリコンなどからなる基板の表面に、酸化膜などの絶縁膜や、電極となる導電金属膜、半導体膜その他の各種機能を有する薄膜を何層にも重ねて形成する必要がある。各機能膜毎に膜の材料が異なったり、膜の形成方法や処理条件が異なる。但し、多くの薄膜形成方法では、薄膜形成を行う処理雰囲気を真空あるいは真空に近い減圧下に維持しておくのが普通である。

【0003】半導体装置の製造ラインでは、各機能膜に合わせて、それぞれ構造や処理条件等の異なる多数の薄膜形成装置が設置されており、半導体基板を順次適当な薄膜形成装置へと送り込んで、必要な処理工程を行わせるようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のように、多数の薄膜形成装置を組み合わせて使用する場合、それぞれの薄膜形成装置毎に、制御された一定容積以上の処理雰囲気を作り出すための真空発生装置が必要になり、そのための設備コストおよび稼働コストが高くつくという問題があった。また、各薄膜形成装置の作動機構などから発生する粉塵が、半導体基板の表面に付着するという問題もあった。

【0005】さらに、半導体基板を、各薄膜形成装置の処理室に出し入れする作業に手間がかかるという問題もあった。これは、それぞれの薄膜形成装置で、処理室を真空雰囲気に制御するには、基板の出し入れを行う開口部を厳重な密閉構造にしておかなければならず、このような開口部の開閉操作には手間がかかり、作業時間が長くなってしまうのである。また、このような開口部の密閉構造もしくは開閉構造を各薄膜形成装置毎に設置しておく必要があるので、この点でも設備コストを増大させ

ることになる。しかも、各開口部の開閉操作に伴って、前記したような粉塵の発生が起ることになる。

【0006】そこで、この発明の課題は、上記した半導体装置の製造ラインなどで使用され、複数の異なる薄膜形成工程を行うことのできる薄膜形成装置であって、真空発生装置などの構造が簡単で能率的に作業を行え、作動機構からの粉塵の発生も少ない薄膜形成装置を提供するものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する、この発明にかかる薄膜形成装置は、一端に開口面を有し内部に薄膜形成手段を備えた処理室が、円周上の複数個所に固定設置され、各処理室の開口面に対向して、処理室全体の中心回りに回転する基板保持体を備え、基板保持体には、処理室との対向面で処理室と同じ円周上に複数の処理基板が搭載でき、各処理室の開口面が基板保持体により実質的に密閉されるようになっている。

【0008】処理室は、処理基板の表面に薄膜を形成するための、薄膜材料の蒸着源や電圧印加機構、加熱機構、プラズマ発生機構、その他の通常の薄膜形成装置に装備されている各種の機構を備えている。処理室には、薄膜形成を行う際に必要な真空あるいは減圧雰囲気を作るための真空発生機構も備えている。なお、1個所の真空発生機構で、複数の処理室に同時に真空雰囲気を作るようにしてもよい。この発明では、同じ構造の薄膜形成機構を備えた処理室を複数設けておいてもよいし、異なる薄膜形成方法を行う構造の異なる薄膜形成機構を備えた処理室を組み合わせて用いることもできる。

【0009】複数の処理室は、ひとつの円周上に固定設置される。各処理室は円周上で等間隔に配置されているのが好ましい。各処理室の一端には開口面が設けられる。この開口面に処理基板を配置した状態で、前記した薄膜形成機構が機能するように構成されている。開口面の形状および大きさは、処理基板よりも少し大きな程度に設定される。開口面には、後述する基板保持体による密閉状態が良好になるように、弾力的に変形して基板保持体と密着するパッキン材などを装着しておこうことができる。また、後述する予備真空室などを設けておく場合には、基板保持体と開口面の表面との間隙をある程度よりも小さくしておき、各処理室と予備真空室などの間に一定の差圧が生じるようにしておけば、基板保持体と開口面が密着していないなくても、各処理室の内部環境に悪影響を生じない程度に、実質的に密閉された状態に維持することが可能である。

【0010】処理室の形状は、処理基板に対して目的とする薄膜形成が行えれば、任意の形状でよいが、例えば、円筒形のものや、多数の処理室が互いに密接して環状に配置され、個々の処理室が断面扇形の筒状をなすものなどが挙げられる。

【0011】基板保持体は、モータ等で回転駆動され、

その回転する表面に、半導体基板などの薄膜形成を行う処理基板を搭載できるようになっている。基板保持体は、円周上に配置された処理室の開口面と対向する位置で、処理室全体の中心回りに回転する。基板保持体の回転は、一定角度毎の間欠回転が行えるようにしておく。処理基板の搭載個所は、処理室との対向面で、処理室が配置された円周と同じ半径の円周上に設定される。処理基板の搭載個所は、前記円周上で処理室の設置間隔と同じ間隔に配置しておくのが好ましい。また、処理室の設置間隔に対して、2倍等の整数倍、あるいは、半分、  
10 分の1などの設置間隔で処理基板の搭載個所を配置しておいてもよい。

【0012】基板保持体は、その回転面と直交する方向すなわち回転軸の軸方向に移動自在にしておけば、基板保持体を処理室の開口面に押し当てて確実に密閉したり、基板保持体を処理室の開口面と接触せずに回転させたりすることができる。基板保持体を回転軸の軸方向に移動させるには、シリンダ機構やカム機構などの通常の機械装置における直線的な移動機構を備えておけばよい。

【0013】処理基板は、シリコン、ガラス、セラミック、その他、目的や用途に応じて任意の基板材料からなるものが使用され、矩形、円形、その他の任意の板形状をなしている。

【0014】基板保持体の表面に半導体基板を搭載するには、基板保持体の表面に、係合突起や係合溝など、処理基板の外周縁などに係脱して処理基板を固定できる支持手段を設けておけばよい。バネ等の弾力的な支持手段を用いることもできる。このような処理基板の搭載構造は、基本的には、通常の薄膜形成装置や半導体基板の処理装置と同様の構造が採用できる。

【0015】前記したように、処理室は必要な真空雰囲気に維持されるが、基板保持体の周囲を予備的な真空空間もしくは減圧空間にしておくこともできる。すなわち、各処理室の開口面から基板保持体を外周を一周する一定容積の予備真空室を設けておけばよい。この予備真空室は、薄膜形成工程を行う処理室ほど高い真空状態を維持しておかなくてもよい。逆に、予備真空室を処理室よりも高い真空状態にして、薄膜形成処理に有害な粉塵やガスなどが予備真空室側から処理室側に流れ込まないようになるととも出来る。予備真空室には、処理基板を出し入れする供給取出口を設けておく。

【0016】

【作用】基板保持体に複数の処理基板を搭載した状態で、円周上に配置された処理室の各開口面を基板保持体で密閉すれば、処理室の開口面と同じ円周上に搭載された処理基板は、開口面から処理室の内部に挿入された状態になる。

【0017】基板保持体で密閉された処理室内を、薄膜形成等に必要な真空雰囲気あるいは減圧雰囲気にした  
50 後、薄膜形成手段を作動させて、基板保持体に搭載された処理基板に、所定の薄膜形成処理を施すことができる。各処理室毎に、別の薄膜処理を行えば、基板保持体に搭載された各処理基板毎に別の薄膜処理工事が行われることになる。

【0018】1段階の薄膜処理工事が終了すれば、基板保持体を各処理室の開口面から離して、各処理室の密閉状態を解除して、基板保持体を所定角度だけ回転させる。また、基板保持体を囲む予備真空室を備えていて、各処理室の真空圧の差が少ない場合には、基板保持体と開口面との間に隙間があつても、その隙間が小さければ各処理室内を実質的な密閉状態に保つことができる。このようなわずかな隙間を保持したまま、基板保持体を回転させてもよい。このようにして、各処理基板を、順番に、次の薄膜形成工程を行う処理室の開口面と対面する位置に移動させることができる。その後、前記同様の手順で薄膜形成工程を行うことになる。

【0019】上記のような、基板保持体の間欠回転動作と処理室における薄膜処理工事を繰り返すことによって、基板保持体に搭載された処理基板に、複数段階の薄膜処理工事を施すことができる。  
20 【0020】なお、所定の薄膜処理が完了した処理基板は、基板保持体から取り外して回収すればよく、基板保持体の処理基板を取り外した個所には新たな処理基板を搭載して、前記のような薄膜形成工程を行う。

【0021】上記の方法では、基板保持体の作動により、処理室の開口面の密封あるいは開放する開閉手段としての役割と、処理基板を各処理室に出し入れしたり、処理基板を順次別の処理室へと移したりする役割の全てを兼ねることができるので、各処理室毎に開閉手段を設置したり、処理基板の取扱い手段を設置したりする必要がなくなり、設備の簡略化および作業時間の短縮化が図れる。しかも、粉塵の発生する原因となる作動機構が簡略化あるいは省略されれば、粉塵の発生および半導体基板への付着も減少することになる。

【0022】

【実施例】ついで、この発明の実施例を図面を参照しながら以下に説明する。

【0023】図1および図2は、薄膜形成装置の全体構造を示している。処理室10は概略円筒状をなし、上部が開放されていて開口面12となっている。処理室10の底部付近には、目的とする薄膜形成工程を行うのに必要な蒸着源や加熱機構などからなる薄膜形成手段14が装備されている。多数(図2では8個)の処理室10が、同じ円周上に等間隔で配置されており、各処理室10の開口面12が同じ平面に並んでいる。処理室10には、処理室10内を所定の真空雰囲気に維持する真空発生装置(図示せず)が連結されている。処理室10に不活性ガスその他のガスを供給する必要がある場合には、これらのガス供給装置も連結される。その他、処理室1

5

0には、薄膜形成に必要な各種の設備類を設置しておくことができる。処理室10の開口面12には円環状のパッキン材16が装着されている。

【0024】処理室10の上方には円板状の基板保持体20が配置されている。基板保持体20は、複数の処理室10が配置された円周の中心位置に設けられた回転軸22の上端に取り付けられており、基板保持体20が水平面内で回転するようになっている。回転軸22には、モータ等の駆動手段(図示せず)が連結されている。また、回転軸22は、シリンドラ機構などで垂直方向に昇降できるようになっている。モータや前記真空発生装置などの設備類は、処理室10下方の基台部50に収容されている。

【0025】基板保持体20の下面には、矩形状の処理基板30が搭載される。処理基板30の搭載箇所は、処理室10が配置された円周と同じ半径の円周上に、処理室10の設置間隔と同じ間隔で配置されており、図2に示すように、各処理室10の真上に処理基板30が配置されるようになっている。

【0026】処理室10の上部付近から基板保持体20の外周全体を含む空間を囲んで、予備真空室40が設けられている。予備真空室40にも、処理室10と同様の真空発生装置が接続されている。また、予備真空室40には、処理基板30を出し入れするための供給排出口(図示せず)を設けておく。

【0027】図3は、基板保持体20に処理基板30を搭載するための構造を、下面側から見た状態で示している。基板保持体20の表面には、処理基板30の外形よりも少し大きな矩形の凹入部24が設けられている。処理基板30の外周縁に相当する位置には、頭部が拡大した固定ピン26が設けられている。固定ピン26の頭部と凹入部24の底面との間に処理基板30が挟み込めるようになっている。固定ピン26は、処理基板30の隣接する2辺に対応する位置に設けられている。固定ピン26が設けられていない側の辺には、板バネ28が取り付けられている。板バネ28は、先端が処理基板30の外周辺に当接して、処理基板30を固定ピン26側に向かって弾力的に付勢できるようになっている。

【0028】処理基板30を基板保持体20に搭載するときには、処理基板30の2辺を固定ピン26と凹入部24の隙間に滑り込ませるようにした後、板バネ28を処理基板30を固定ピン26側に押え付けるようにすれば、処理基板30は定位位置で固定される。処理基板30を取り外すには、上記と逆の動作を行えばよい。

【0029】以上のような構造を有する薄膜形成装置の作動について説明する。基板保持体20に処理基板30を搭載した状態で、基板保持体20を予備真空室40内で各処理室10の上方に配置する。基板保持体20に接続された回転軸22を下降させると、基板保持体20の下面が処理室10の開口面12に設けられたパッキン材

6

16に当接して、処理室10内を密閉する。基板保持体20の下面に搭載された処理基板30は、それぞれ対面する処理室10の内部に収容される。

【0030】この状態で、処理室10内を真空排気したり、真空排気すると同時に特定のガス成分を供給したりして、薄膜形成に必要な制御された雰囲気を維持した状態で、薄膜形成手段14により薄膜形成工程が行われる。処理基板30の表面には、所定の金属などからなる薄膜が形成される。

【0031】1段階の薄膜形成工程が終了すれば、基板保持体20を上昇させて、処理室10内の密閉状態を解除し、基板保持体20をパッキン材16から離した状態で、回転軸22すなわち基板保持体20を一定角度回転させる。なお、各処理室10の差圧が少なければ、基板保持体20と開口面12の間に常に小さな間隙を保っておいて、各処理室10を実質的な密閉状態に維持したままで、基板保持体20を上昇させることなく回転させてよい。基板保持体20の回転角度は、処理基板30がひとつの処理室10の真上から次の処理室10の真上まで移動するように設定されている。このとき、基板保持体20を上昇させて処理室10内を開放しても、予備真空室40に開放されるだけで、外部の大気が侵入することはないので、各処理室10の制御された雰囲気が大きく乱される心配はない。また、基板保持体20と処理室10の開口面12の間に小さな間隙をあけたままで、滑らせるように回転させれば、処理室10の内部をほぼ密閉したままの状態で、処理室10間における処理基板30の移し換えを行うことも可能である。

【0032】その後、前記同様に、基板保持体20の下降、処理室10内における所定の薄膜形成工程を行えば、処理基板30の表面には新たな薄膜が形成される。このような工程を繰り返すことによって、処理基板30の表面には目的とする複数層の薄膜が積層形成されることになる。

【0033】処理基板30に対する薄膜形成工程が完了すれば、基板保持体20から処理基板30を取り外して、処理基板30のみを予備真空室40から取り出すか、基板保持体20全体を予備真空室40から取り出した後、基板保持体20から処理基板30を取り外すかして、処理基板30を回収すればよい。

【0034】

【発明の効果】以上に述べた、この発明にかかる薄膜形成装置によれば、処理基板を搭載した基板保持体の作動により、処理基板の処理室への出し入れ、処理室の密閉および開放、複数の処理室間における処理基板の移し換えなどが全て行われるので、極めて簡単な構造の設備で効率的に、複数の処理室を用いた薄膜形成工程を行うことができる。すなわち、従来の薄膜形成装置のように、各処理工程毎に、別々の薄膜形成装置を用いたり、各処理室毎にそれぞれ別の密閉手段や開閉手段を設置してお

いたり、各処理室間の処理基板の移送手段を外部に設置しておいたりするような複雑で大がかりな設備が不要になり、処理室間における処理基板の移し替え作業も非常に簡単になり、必要な作業時間も大幅に短縮されるのである。

【0035】また、各種の作動機構が簡略化できたり省略されれば、作動機構における粉塵の発生も減少し、粉塵による薄膜形成処理への悪影響を大幅に削減できる。

【0036】しかも、この発明では、各処理室は、互いに確実に分離された密閉空間を形成することができるので、それぞれの処理室に異なる雰囲気環境を容易に設定することができ、複数の処理室毎に最も適した雰囲気で薄膜形成を行うことが可能になる。各処理室の容積は、

処理基板に対する薄膜形成工程に必要なだけの最小限の容積しか必要としないので、真空排気などの作業も容易に行え、真空発生装置などの設備も小型化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施例を示す一部断面正面図

【図2】 装置内部の一部切欠上面図

【図3】 処理基板の支持手段を示す要部斜視図

【符号の説明】

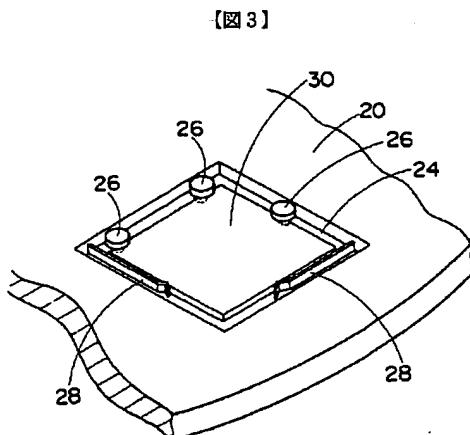
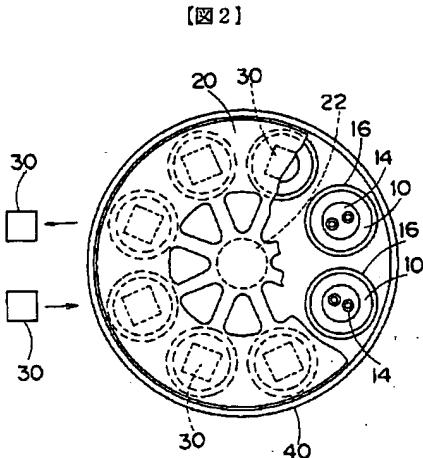
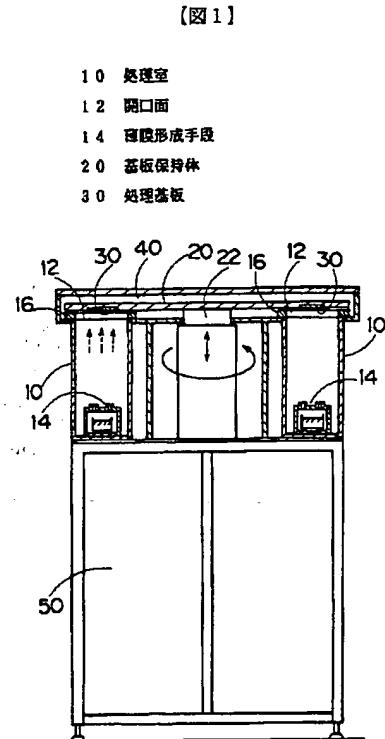
10 処理室

12 開口面

14 薄膜形成手段

20 基板保持体

30 処理基板



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>s</sup>  
H 01 L 21/68

識別記号 庁内整理番号  
A 8418-4M F I

技術表示箇所